



ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЧОРНОГО МОРЯ



рыб. Лиман подходит для воспроизводства большинства встречающихся здесь видов, является также нагульной (пастбищной) акваторией для рыб, заходящих сюда из моря в теплый период года. Численность рыб, заходящих в лиман для нагула, в большой степени зависит от различных природных и антропогенных факторов.

Поддержание регулярного водообмена с морем обеспечивает экологическое благополучие Аджалыкского лимана и в этом заинтересовано население, проживающее на его берегах. Важно постоянно проводить научно - исследовательские работы по изучению состояния водоема, включающие: гидролого-гидрохимические, гидробиологические характеристики, ихтиофауну и ее численность с целью корректировки объема вылова переноса и объема мелиоративных мероприятий и зарыбления.

Экологическая система Аджалыкского лимана зависит от стабильной связи с Черным морем, которая в настоящее время поддерживается посредством трубопровода диаметром 950 мм.

ЭКОЛОГИЯ МИКРОФИТОБЕНТОСА КАМЕНИСТЫХ ГРУНТОВ ЧЕРНОГО МОРЯ

Рябушко Л.И., Ли Р.И., Алеев МАО., Рябушко В.И.

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского НАН Украины, Севастополь

Одной из экологических проблем Черного моря является слабая изученность микрофитобентоса, который по-прежнему остается вне фокуса внимания исследователей. Изучение таксономических и флористических особенностей развития микрофитобентоса. дополненное такими интегральными показателями как обилие видов, численность, биомасса, первичная продукция, индексы разнообразия и сходства, наиболее полно отражают общие закономерности структуры и функционирования донных сообществ микроводорослей. Биоиндикация состояния прибрежной зоны Черного моря с помощью анализа количественных интегральных и продукционных показателей микрофитобентоса является в настоящее время весьма актуальной [2, 3].

Неритическая зона Чёрного моря, его заливы, бухты и лиманы имеют благоприятные условия для жизни микроводорослей, что отражается в высоком таксономическом разнообразии флоры, в т. ч. за счет влияния пресноводного комплекса видов в прибрежных опресненных морских участках [5, 6]. Флористический состав микрофитобентоса и количественные характеристики оказывают влияние на трофическую структуру донных сообществ, химический состав воды, и, в то же время, зависят от комплекса абиотических и биотических факторов среды. Жизненные циклы донных микроводорослей, принадлежащих к разным отделам растительного царства, их экоморфы (жизненные формы) имеют широкую приспособленность к разнообразным условиям среды обитания и к типу субстрата, на котором они поселяются. Как правило, одним из основных направлений в изучении микрофитобентоса являются флористические исследования диатомовых водорослей - ведущего компонента морей, наиболее многочисленного как по количеству видов, численности, так и по встречаемости практически во всех экотопах моря. Бентосные диатомовые водоросли могут составлять до 75 - 90 % общего количества видов микрофитобентоса [5, 6].

Кроме диатомовых, в донных сообществах прибрежной зоны моря встречаются представители слабо изученных видов синезеленых, зеленых, 'вгленовых, динофитовых и золотистых водорослей [5]. В результате **Инвентаризации** и ревизии таксономического состава микрофитобентоса всего **Черного** моря установлено, что их общее количество включает 1007 видов, Разновидностей и форм (в т.ч. 808 видов), принадлежащих к 7 отделам: "cillariophyta (832), Cyanoprocaryota (ПО). Dinophyta (24), Chlorophyta (23),

Chrysophyta - (10), Euglenophyta - (6), Cryptophyta - (2), 15 классов, 57 порядкам, 109 семействам, 228 родам [6].

В настоящее время в микрофитобентосе каменистых грунтов в разных регионах Черного моря (Крым, Кавказ, Филлофорное поле Зернова) нами обнаружено 200 таксонов водорослей, принадлежащих к 7 отделам, из них к Cyanoprocarota относятся 16, Dinophyta - 14, Chrysophyta - 4, Cryptophyta - 1, Euglenophyta - 4, Bacillariophyta - 145, Chlorophyta - 16. При сравнении экологических групп микрофитобентоса всего Чёрного моря отмечено, что основную долю во флоре занимают морские формы (48 %), однако их количество выше в региональных акваториях (Крым, Кавказ, Филлофорное поле Зернова - 57,0 %), но ниже в локальных местообитаниях (бухты Крыма - 33 %) [6]. В прибрежной полосе моря встречается ряд пресноводных синезеленых, зеленых, а иногда и диатомовых водорослей, характерных для почвенных местообитаний. По фитогеографической принадлежности ведущую роль в микрофитобентосе Чёрного моря занимают бореальные элементы флоры (44,4%), а доля бореально-тропических и аркто-бореально-тропических форм ниже (35,6 %), в то время как в локальных местах обитания на каменистом мелководье (на примере многолетних данных по Карантинной бухте крымского побережья Черного моря) часто преобладают космополиты, составляя до 28% всех видов диатомовых водорослей.

С целью установления тенденций изменения структуры и функционирования микроводорослей эпилимтона нами рассмотрены структурные (индексы разнообразия и выровненности видов, коэффициент флористического сходства) и функциональные (численность, биомасса, продукция) характеристики микрофитобентоса. В результате исследований установлены общие закономерности развития микрофитобентоса, характеризующегося весенним максимумом развития независимо от типа субстрата, года исследования, температуры, глубины и других факторов среды обитания донных микроводорослей [6].

Впервые проведены мониторинговые многолетние наблюдения (1987 - 2007 гг.) и получены данные по сезонной и межгодовой динамике видового состава, количественным и продукционным характеристикам микрофитобентоса каменистых фунтов на стационарных станциях в бухте Карантинной (в районе Севастополя) Чёрного моря. В результате изучения микроводорослей эпилимтона бухты в 1988-1989 гг. обнаружено 32 таксона диатомовых водорослей, из них доминирующими по численности и биомассе являются: *Ilerkeleya rutilans*, *Nitzschia hybrida* f. *hyalina*, *Navicula ramosissima*, *Limnophora abbreviata*, *Nitzschia tenuirostris*, *Gomphonemopsis pseudexigua*, *Grammatophora marina*, *Cylindrotheca closterium*, *Parlibelus delognei* [4, 6]. Средние значения численности (N), биомассы (B), обилия видов (S), индекса Шеннона (H') в зависимости от сезона года зарегистрированы для эпилимтона: $N = (0,5-503,0) \cdot 10^3$ кл.см⁻², $B = 0,001-0,44$ мг см⁻², $S = 5 - 13-18$, $H' = 1,05-1,89$ с максимумом в апреле.

С увеличением температуры воды в Карантинной бухте в последующие годы 2000-2007 гг. в микрофитобентосе твердых грунтов зарегистрирован 131

вид и ввт микроводорослей, в т. ч. диатомовых - 90 видов и ввт, зеленых - 17, динофитовых - 10, золотистых - 3, синезеленых - 8, эвгленовых - 3. Некоторые виды в эпилимтоне моря указаны нами впервые: зеленые *Chlorella vulgaris*, *Qoenocystis obtusa*, *Microctinium pusillum*, динофитовые *Prorocentrum vaginula*, *P. lima* и *P. micans*, золотистая водоросль *Chrysamoeba radians* Klebs и др. [2]. К редким видам, впервые указанным в эпилимтоне Черного моря, относятся *fulcula media* Voigt var. *subsalina* Proschk.-Lavr., *Nitzschia rectilonga* Takano, *Oskedenia inflexa* (Breb. ex Kutz.) De Toni, *Haslea ostrearia* (Gaillon) Simonsen, последний вид впервые зарегистрирован Зерновым (1908) на поверхности устриц в районе Севастополя под названием *Navicula jusiformis* Grunov, который является одним из синонимов *H. ostrearia* [5]. Количественные данные микрофитобентоса камней бухты в 2000 и 2001 гг. варьировали по численности $y = (40-250) \cdot 10^3$ кл.см⁻² и биомассе $B = 0,02-0,15$ мгсм⁻² с максимальными показателями в октябре 2000 г. при температуре воды в море 14°C. Однако в 2006-2007 гг. вклад сообщества диатомовых водорослей по этим показателям в микрофитобентос бухты значительно возрос и составил по численности $N = (5,0-140) \cdot 10^4$ кл.см⁻² и биомассе $B = 0,0036-0,063$ мгсм⁻² с максимальными значениями, зарегистрированными в апреле при температуре воды в море 10 °C. Индексы видового разнообразия Шеннона варьировали $H' = 0,7$ (февраль) до 1,27 (сентябрь).

Данные продукционных показателей микрофитобентоса каменистых грунтов Карантинной бухты, впервые полученные для верхней сублиторали Чёрного моря, показали, что сообщества микроводорослей этого экотопы могут создавать и вносить значительный вклад в общую продукцию моря (до 300 гСм⁻² в год (0,5 - 30 гСм⁻² в месяц) [2, 6]. При этом в течение года биомасса микрофитобентоса варьирует от 90 до 217 мг с.р.м⁻², содержание хлорофилла «а» - от 9 до 38 мг *Chi a*-м⁻², а биотический баланс положительный круглый год (от 1,79 до 8,3) и достигает наибольших значений с апреля по октябрь.

Таким образом, микрофитобентос каменистых грунтов верхней сублиторали Чёрного моря является стабильным источником автохтонного органического вещества, однако его роль при оценке общей продуктивности Моря до настоящего времени все еще не рассмотрена.

Литература

1. Зернов С.Л. Отчет по командировке в северо-западной части Черного моря для изучения фауны и собирания коллекции для зоологического музея Императорской академии наук (за 1907 г.) / С.А. Зернов // Ежегодник зоол. музея Имп. АН. - 1908. - Т. 13, №2. - С. 0154—0166.
2. Рябушко В.И., Алеев М.Ю., Радченко В.Н., Рябушко Л.И., Чубчикова И.Н. Применение некоторых биоиндикаторов для оценки состояния импактных морских экосистем: сб. научн. тр. [«Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование

ресурсов шельфа»]. - НАН Украины, МГИ, ОФ ИнБЮМ. - Севастополь. 2003. - вып. 2 (7). - С. 144-154.

3. *Рябушко В.И.* Микрофитобентос Чёрного моря, продуктивность сообщества микрофитобентоса твердых грунтов прибрежной зоны Чёрного моря и её адаптационный потенциал в условиях переменных факторов внешней среды. Глава 3.2. С. 50-59. / В.И. Рябушко, М.Ю. Алеев, Л.И. Рябушко, Р.И. Ли // Микроводоросли Чёрного моря: проблемы биоразнообразия, сохранения и биотехнологического использования. - НАН Украины, ИнБЮМ. - Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2008. - 454 с.

4. *Рябушко Л.И.* Диатомовые водоросли микрофитобентоса твердых грунтов прибрежных районов Севастопольской бухты (Чёрное море) / Л.И. Рябушко // Альгология. - 1994. - Т. 4, № 2. - С. 15-21.

5. *Рябушко Л.И.* Микроводоросли бентоса Чёрного моря (Чек-лист, синонимика, комментарий) / Лариса Ивановна Рябушко. - ИнБЮМ НАН Украины. - Севастополь: НПЦ ЭКОСИ-Гидрофизика, 2006. - 143 с.

6. *Рябушко Л.И.* Микрофитобентос Черного моря: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.17 - гидробиология. - Севастополь: ИнБЮМ НАНУ, 2009. - 44 с.

АЛЬТЕРНАТИВНОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ.

Климчук А.А., Шраменко А.Н.

Одесский национальный политехнический университет, г. Одесса

В настоящее время все большее внимание при выборе различных технических решений уделяется вопросам экологии. Неотъемлемой частью практически всех проектов является раздел, в котором рассчитывается влияние данного объекта и его инженерных систем на окружающую среду. В научных исследованиях также одним из важнейших вопросов является снижение выбросов различных предприятий в окружающую среду.

Параллельным курсом развивается и энергосберегающие технологии, которые связаны с проблемами экологии напрямую: уменьшение использования природных ресурсов - снижение вредного влияния на окружающую среду.

Одной из актуальных тем связанных напрямую с энергосбережением и влиянием на окружающую среду является вопрос теплоснабжения бытовых потребителей. В наше время, когда энергетические вопросы стали вопросами государственной важности, к коммунальному теплоснабжению предъявляются новые требования.

Одним из путей снижения потребления природных топливных ресурсов является использование возобновляемых источников энергии: энергии ветра и солнца. Однако, учитывая суточную и годовую неравномерность получения тепла от указанных источников, стоит обратить внимание и на неравномерность теплоснабжения зданий. В первую очередь это касается общественных зданий, система теплоснабжения которых может работать по двухпериодному графику: дневной при рабочей температуре, регламентированной нормами, и ночной при дежурной температуре не ниже +5 °С.

Южный регион Украины - г. Одесса и ее прибрежное расположение дает определенное преимущество в плане использования потенциала солнечной Радиации, а также силы ветра (табл. №1). Это преимущество целесообразно применить для теплоснабжения общественных зданий.

Таблица №1

Метеорологические показатели для г. Одессы.												
Параметр	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
Средняя температура наружного воздуха, °С	-2,5	-2	2	8,2	15	19,4	22,2	21,4	16,9	11,4	5,3	0,2
												9,8